

COOLING DEVICE OF ELECTRONIC DEVICE

Publication number: JP2000150752

Publication date: 2000-05-30

Inventor: MINAMITANI RINTARO; YASUKAWA AKIO; IDEI AKIO;
ICHIKAWA SUMIMASA

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- **international:** H01L23/373; H01L23/473; H01L23/34; (IPC1-7):
H01L23/373; H01L23/473

- **European:**

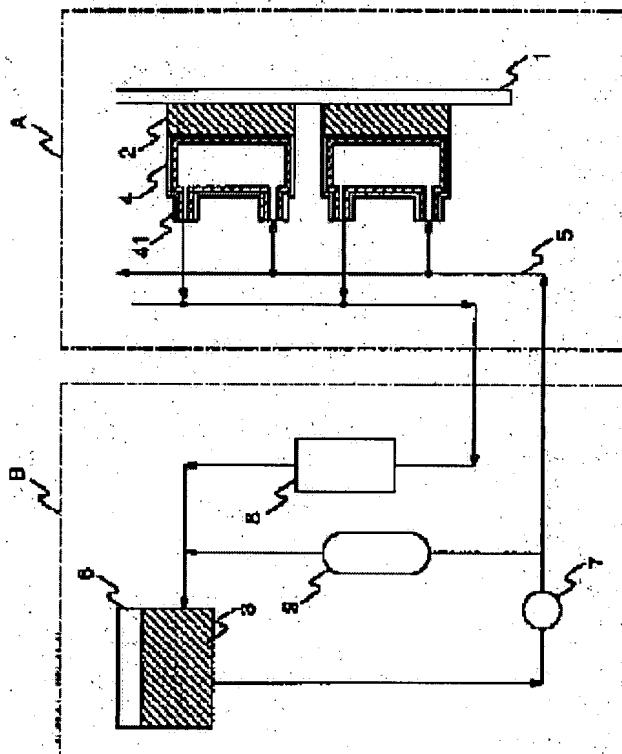
Application number: JP19980321666 19981112

Priority number(s): JP19980321666 19981112

Report a data error here

Abstract of JP2000150752

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure corrosion resistance and mechanical strength over a long term by using aluminum nitride sintered body as a cooling jacket material and providing an ion-eliminating device for eliminating an ionization substance in a heat transfer medium in a heat transfer medium supply unit. **SOLUTION:** A plurality of integrated circuit units 2 are mounted on a substrate 1, and a cooling jacket 4 for cooling the integrated circuit units 2 by receiving the supply of a heat transfer medium 3 is provided on the integrated circuit units 2. In the cooling jacket 4, an aluminum nitride sintered body is used, high-temperature treatment is made in an oxidation atmosphere, and an oxide 41 with α -alumina as a main phase is formed on a water-contacting surface in the channel surface of the cooling jacket 4. Also, an ion-eliminating device 9 for eliminating the ionized substance of the heat transfer medium is provided in a heat transfer medium supply unit B with a tank 6, a pump 7, and a heat exchanger 8.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-150752

(P2000-150752A)

(43)公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51)Int.Cl.⁷

H 01 L 23/473

// H 01 L 23/373

識別記号

F I

テマコード^{*}(参考)

H 01 L 23/46

23/36

Z 5 F 0 3 6

M

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全4頁)

(21)出願番号

特願平10-321666

(22)出願日

平成10年11月12日 (1998.11.12)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 南谷 林太郎

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 保川 彰夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

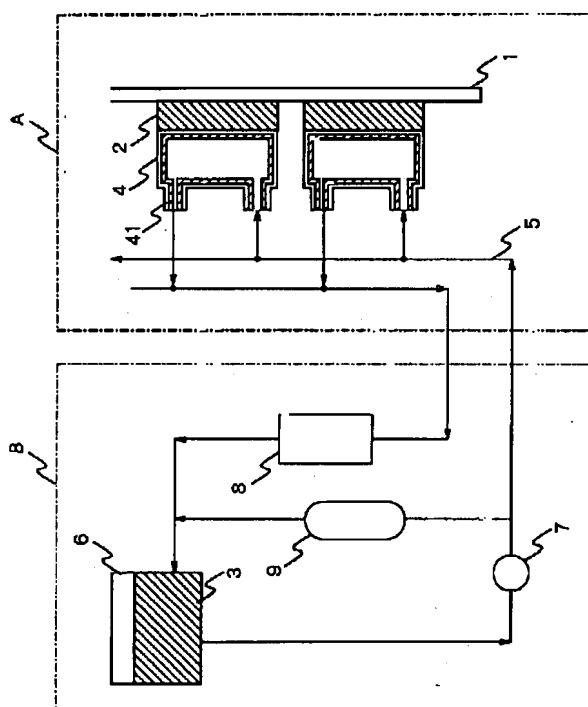
(54)【発明の名称】 電子装置の冷却装置

(57)【要約】

【課題】 窒化アルミニウム焼結体の接水表面に α -アルミニ等の皮膜を形成した場合は、皮膜に存在するポアやマイクロクラック等の欠陥のために耐水性が不十分である。

【解決手段】 冷却ジャケット材料として α -アルミニナを主相とする酸化物を接水表面に形成した窒化アルミニウム質焼結体を用い、また伝熱性媒体供給ユニット内に伝熱性媒体のイオン化物を取り除くイオン除去装置を設けることを特徴とする。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に集積回路が実装された集積回路ユニットと、該集積回路ユニットに熱的に接触した冷却ジャケットと、該冷却ジャケットに伝熱性媒体を供給するためのタンク、ポンプ、熱交換器とからなる伝熱性媒体供給ユニットを備えた電子機器の冷却装置において、前記冷却ジャケット材料として α -アルミナを主相とする酸化物を接水表面に形成した窒化アルミニウム質焼結体を用い、また伝熱性媒体供給ユニット内に伝熱性媒体中のイオン化物を取り除くイオン除去装置を設けたことを特徴とする電子機器の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器の冷却装置に係わり、特に集積回路ユニットを伝熱性媒体によって冷却する電子機器の冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】窒化アルミニウムは、半導体素子の高出力化に伴う発熱量増大に伴い、高熱伝導率を有する性質を利用して放熱材料として脚光を浴びている。かかる用途において、窒化アルミニウム焼結体は、上記半導体素子と接触する冷却面を有し、その内部に空洞を設けた冷却ジャケットを形成して使用される。そして、該冷却ジャケット内に伝熱性媒体を供給して冷却面の冷却が行われる。上記伝熱性媒体としては、安全性やコストの面で従来より一般に水が使用されている。

【0003】ところが、窒化アルミニウム焼結体をかかる冷却ジャケットの材料に使用し、これに伝熱性媒体として水を用いた場合、加水分解により窒化アルミニウム焼結体の接水表面が水酸化アルミニウム等の生成によって腐食し、その機械的強度が著しく低下するという問題を有していた。

【0004】こうした問題に対して、材料面からは、被覆材として窒化アルミニウム焼結体の接水表面に α -アルミナ等の被覆を形成する方法や、また伝熱性媒体の面からは、水にグリセリン等を添加することにより窒化アルミニウムの加水分解を抑える方法が採用されている。またアルコール性水酸基を有する有機化合物とpH緩衝液を添加することにより窒化アルミニウムの加水分解を抑える方法が採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の窒化アルミニウム焼結体の接水表面に α -アルミナ等の被覆を形成した場合は、皮膜に存在するボアやマイクロクラック等の欠陥のために耐食性が不十分である。またグリセリン等を水に添加した場合では、少量添加の場合、窒化アルミニウム表面の皮膜生成が不十分なために防食効果が得られなかったり、また多量に添加した場合、伝熱性媒体としての水の割合が減少し、熱伝導率の低下や粘性係数が高くなるために伝熱性媒体としての伝

熱能力が低下し、添加前と同等の熱交換能力を発揮しようとした場合にはより能力の大きい大型の熱交換器が必要となる等の問題を有していた。またアルコール性水酸基を有する有機化合物とpH緩衝液を添加した場合には、緩衝液により他の接水材料の耐食性が低下する恐れがある。さらに腐食に伴い、母材の機械的強度が著しく低下する恐れもある。

【0006】このように、上記従来技術を用いた場合、窒化アルミニウムの伝熱性媒体中で耐食性及び機械的強度を長期に渡り確保するに至っていない。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明者らは、窒化アルミニウム焼結体の接水表面に α -アルミナ等の皮膜を形成した場合について検討し、伝熱性媒体である水の水質を制御することにより、 α -アルミナ等の皮膜に存在するボアやマイクロクラック等の欠陥による下地窒化アルミニウムの耐食性の低下を防ぐことができることを見い出した。

【0008】即ち、本発明では、基板上に集積回路が実装された集積回路ユニットと、該集積回路ユニットに熱的に接触した冷却ジャケットと、該冷却ジャケットに伝熱性媒体を供給するためのタンク、ポンプ、熱交換器とからなる伝熱性媒体供給ユニットを備えた電子機器の冷却装置において、前記冷却ジャケット材料として α -アルミナを主相とする酸化物を接水表面に形成した窒化アルミニウム質焼結体を用い、また伝熱性媒体供給ユニット内に伝熱性媒体中のイオン化物を取り除くイオン除去装置を設けることを特徴とする。

【0009】

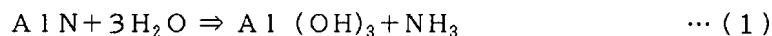
【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例を図1に従って説明する。本実施例はプロセッサユニットAと伝熱性媒体供給ユニットBの2つのブロックからなる。プロセッサユニットAでは、基板1上には複数の集積回路ユニット2が搭載されており、この集積回路ユニット2上には、伝熱性媒体3（例えば水）の供給を受けて集積回路ユニット2を冷却する冷却ジャケット4が設けられている。集積回路ユニット2と冷却ジャケット4とは、熱的に接触した構造となっている。

【0010】プロセッサユニットAと伝熱性媒体供給ユニットBは配管5により接続されている。伝熱性媒体3は、伝熱性媒体供給ユニットBにおいてタンク6から出た後、ポンプ7で加圧され、プロセッサユニットAに送られる。さらに伝熱性媒体3は、冷却ジャケット4において集積回路ユニット2を冷却した後に、伝熱性媒体供給ユニットBに戻り、熱交換器8により再度冷却される。

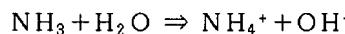
【0011】窒化アルミニウム質焼結体からなる冷却ジャケット4は酸化雰囲気中で高温処理することにより、冷却ジャケット4の流路面に α -アルミナを主相とする酸化物41を接水表面に形成させる。窒化アルミニウム

質焼結体は1100°C付近から酸化が進行するため、高温処理は1000°C以上で行うことが望ましく、酸化物層の厚みを1μm程度とする場合は1150°Cで1時間実施すればよい。

【0012】また、酸化物層の厚みが厚くなるに従い、成膜時の残留応力で酸化物層にクラックが生じる。クラックが生じると、さらに酸化が進行されることとなる。



式(1)に示すように、窒化アルミニウムは、水と反応することにより水酸化アルミニウムを形成すると共に、アンモニアを生成する。さらに以下の反応が進行する。



冷却水がアルカリ性となると、水酸化アルミニウム、および接水表面のα-アルミナの溶解が促進される。

【0015】本実施例の特徴は、タンク6、ポンプ7、冷却ジャケット4、熱交換器8および配管路5からなる伝熱性媒体供給ユニットB内に伝熱性媒体のイオン化物を取り除くイオン除去装置9を設けたことにある。

【0016】純水器9で式(2)で生成したOH⁻イオンを除去することにより、水酸化アルミニウム、および接水表面のα-アルミナの溶解が抑制されるため、冷却ジャケット4の耐食性が向上する。さらに耐食性の向上により、腐食に伴い低下する母材の機械的強度を抑制できる。また、イオン除去装置9でアンモニウムイオンを除去することにより、熱交換器9等で使用されている銅系材料の耐食性(例えば耐応力腐食割れ性)が向上する。

【0017】イオン除去装置9は、例えばイオン交換樹脂で構成されており、高圧損低流量のため伝熱性媒体供給ユニットB内のバイパス配管に設置する場合が多い。

このように製造上にα-アルミナにクラックが生じた場合や、α-アルミナ皮膜が比較的薄い場合には、下地の窒化アルミニウム質焼結体が水環境に曝され、式(1)の反応を生じる。

【0013】

【化1】



【0014】

【化2】



【0018】

【発明の効果】本発明によれば、前記冷却ジャケット材料としてα-アルミナを主相とする酸化物を接水表面に形成した窒化アルミニウム質焼結体を用い、また伝熱性媒体供給ユニット内に伝熱性媒体中のイオン化物を取り除くイオン除去装置を設けたことにより、冷却ジャケット接水表面のα-アルミナを主相とする酸化物及び熱交換器等で使用されている銅系材料の耐食性が向上する。これにより、長期に渡り安定した電子機器の冷却装置を供給することができる。

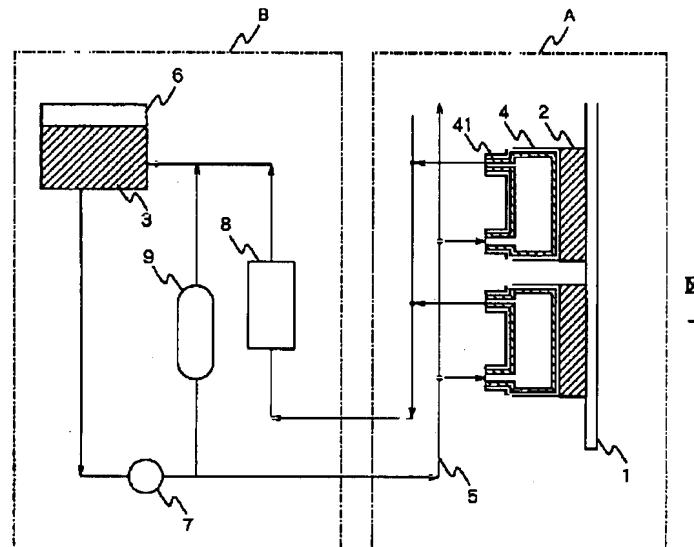
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である電子装置の冷却装置を示す冷却系図。

【符号の説明】

1…基板、2…集積回路ユニット、3…伝熱性媒体、4…冷却ジャケット、5…配管、6…タンク、7…ポンプ、8…熱交換器、9…イオン除去装置、41…α-アルミナを主相とする酸化物。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 出居 昭男
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72)発明者 市川 純理
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内
F ターム(参考) 5F036 AA01 BA10 BB21 BB41 BB46
BD13